

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-222145

(43)Date of publication of application : 18.08.1995

(51)Int.Cl.

H04N 7/24
G06T 9/00
H03M 7/30

(21)Application number : 06-009711

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 31.01.1994

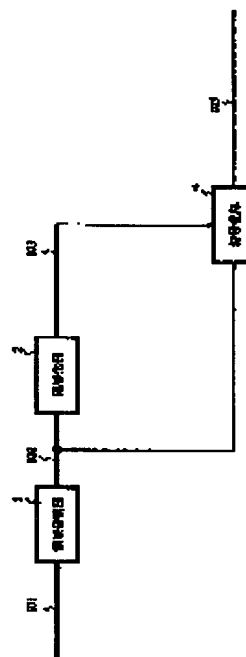
(72)Inventor : MURAKAMI ATSUMICHI
ASAI KOTARO
YAMADA ETSUHISA

(54) PICTURE ENCODING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the generation amount of encoded data without degrading the quality of the pictures of a visually important picture area.

CONSTITUTION: The pictures indicated by input digital picture signals 101 are divided into plural areas by an area division part 1 and area-divided picture signals 102 are inputted to a hierarchizing part 2 and an encoding part 4. The hierarchizing part 2 performs the classification of the respective areas corresponding to a prescribed standard and outputs class identification signals 103 corresponding to the area for the respective areas and the class identification signals 103 are inputted to the encoding part 4 in synchronism with the picture signals 102 of the corresponding area. In the encoding part 4, while changing encoding control parameters such as an encoding time interval and quantization accuracy, corresponding to the class identification signals 103 for the respective areas, the picture signals 102 are encoded.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.01.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-222145

(43)公開日 平成7年(1995)8月18日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/24				
G 0 6 T 9/00				
H 0 3 M 7/30		Z 8842-5 J		
			H 0 4 N 7/ 13	Z
			G 0 6 F 15/ 66	3 3 0 C
			審査請求 未請求	請求項の数17 O L (全 17 頁)

(21)出願番号 特願平6-9711

(22)出願日 平成6年(1994)1月31日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 村上 篤道

神奈川県鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱

電機株式会社通信システム研究所内

(72)発明者 浅井 光太郎

神奈川県鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱

電機株式会社通信システム研究所内

(72)発明者 山田 悦久

神奈川県鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱

電機株式会社通信システム研究所内

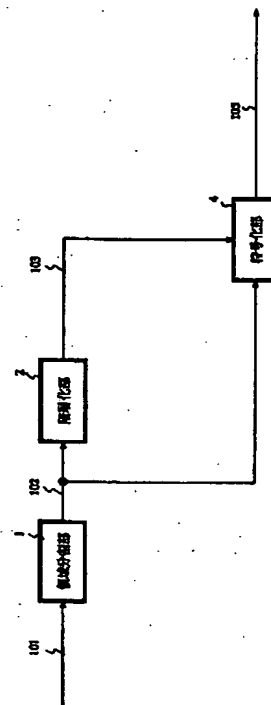
(74)代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54)【発明の名称】 画像符号化装置

(57)【要約】

【目的】 画像符号化装置において、視覚上重要な画像領域の画像の品質を落とすことなく、符号化データの発生量を低減する。

【構成】 入力デジタル画像信号101の示す画像は領域分割部1によって複数の領域に分割される。領域分割された画像信号102は階層化部2及び符号化部4に入力される。階層化部2は所定の基準に従って各領域のクラス分けを行い、各領域ごとにその領域に対応するクラス識別信号103を出力する。クラス識別信号103は、対応する領域の画像信号102と同期して符号化部4に入力される。符号化部4では、各領域ごとにクラス識別信号103に応じて符号化時間間隔や量子化精度等の符号化制御パラメータの変更を行いつつ、画像信号102の符号化を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力画像を複数の領域に分割し、それら領域ごとに分別された画像信号を出力する領域分割部と、
予め定められた基準に従って前記各領域が含まれるクラスを判定し、各領域のクラスを示すクラス識別信号を出力する階層化部と、
前記領域分割部から出力された画像信号を符号化し、符号化データを出力する符号化部と、
を含み、
前記各領域ごとに前記クラス識別信号に応じて前記符号化部の符号化制御パラメータが変更されることを特徴とする画像符号化装置。

【請求項2】 請求項1記載の画像符号化装置において、
前記領域分割部は、前記入力画像のエッジを検出し、このエッジに基づいて前記入力画像を複数の領域に分割し、
前記階層化部は、分割された各領域のエッジの形状に基づいて、それら各領域のクラスを判定することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項3】 請求項1記載の画像符号化装置において、
前記領域分割部は、前記入力画像のアクティビティの大きさを測定し、そのアクティビティに基づいて前記画像を複数の領域に分割し、
前記階層化部は、分割された各領域のアクティビティの大きさに基づいて、それら各領域のクラスを判定することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項4】 請求項1記載の画像符号化装置において、
前記領域分割部は、入力画像の現フレームと過去のフレームとを比較して前記入力画像の動きを検出し、検出された動きの大きさに基づいて領域分割を行い、
前記階層化部は、各領域の動きの大きさに基づいてクラスを判定することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項5】 請求項4記載の画像符号化装置において、
前記階層化部は、前記領域分割部で検出された入力画像の動きのデータを所定数フレームにわたって記憶する手段を有し、記憶された過去所定数フレーム分の動きのデータに基づいて前記各領域のクラスを判定することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項6】 請求項1～5のいずれかに記載の画像符号化装置において、
前記符号化部は、符号化の時間間隔を変更する手段を有し、
前記各領域ごとに前記クラス識別信号に応じ、前記符号化制御パラメータとして符号化の時間間隔が変更されることを特徴とする画像符号化装置。

【請求項7】 請求項1～5のいずれかに記載の画像符号化装置において、
前記符号化部は、前記画像信号の量子化を行う手段を含み、
前記各領域ごとに前記クラス識別信号に応じ、前記符号化部の前記符号化制御パラメータとして符号化時の量子化精度が変更されることを特徴とする画像符号化装置。

【請求項8】 請求項1～5のいずれかに記載の画像符号化装置において、
前記符号化部は、前記画像信号のサブサンプリングを行う手段を含み、
前記各領域ごとに前記クラス識別信号に応じ、前記符号化制御パラメータとして符号化時のサブサンプリング率の変更されることを特徴とする画像符号化装置。

【請求項9】 請求項1～5のいずれかに記載の画像符号化装置において、
前記符号化部は、設定された符号化データ量しきい値に基づいて前記符号化データの発生量を制御する手段を含み、
前記各領域ごとに前記クラス識別信号に応じ、前記符号化制御パラメータとして符号化時の前記符号化データ量しきい値が変更設定されることを特徴とする画像符号化装置。

【請求項10】 入力画像を複数の領域に分割し、それら領域ごとに分別された画像信号を出力する領域分割部と、
予め定められた基準に従って前記各領域が含まれるクラスを判定し、各領域のクラスを示すクラス識別信号を出力する階層化部と、
前記領域分割部から出力された画像信号をそれぞれ異なった符号化方式で符号化し、符号化データを出力する複数の符号化部と、
前記各領域ごとに前記クラス識別信号に応じて前記複数の符号化部のうち1つを選択するスイッチ部と、
を含むこと特徴とする画像符号化装置。

【請求項11】 入力画像を複数の領域に分割し、それら領域ごとに分別された画像信号を出力する領域分割部と、
予め定められた基準に従って前記各領域が含まれるクラスを判定し、各領域の順位を示すクラス識別信号を出力する階層化部と、
過去の画像信号を記憶する複数のメモリと、
前記領域分割部から出力された画像信号に類似する画像信号を予測元画像信号として前記複数のメモリから読み出し、この予測元画像信号を用いて前記各領域の現フレームの画像信号を予測し、予測により得られた画像信号を予測信号として出力する予測部と、
前記各領域ごとに、前記予測信号と前記領域分割部から得られる実際の現フレームの画像信号とから予測誤差信号を抽出して出力する予測誤差抽出部と、

前記予測誤差信号を符号化して符号化データを出力する符号化部と、
前記符号化部から出力される符号化データを復号して復号予測誤差信号を出力する復号部と、
前記各領域ごとに、前記復号予測誤差信号と前記予測信号とから復号画像信号を合成する信号合成部と、
前記信号合成部から出力される前記各領域の復号画像信号を、前記階層化部からの前記クラス識別信号に基づいて前記複数のメモリに振り分けて記憶させることにより、前記複数のメモリの記憶内容を更新するメモリ制御部と、
を含むことを特徴とする画像符号化装置。

【請求項12】 請求項11記載の画像符号化装置において、
前記各領域ごとに前記クラス識別信号に応じて前記符号化部の符号化制御パラメータが変更されることを特徴とする画像符号化装置。

【請求項13】 請求項11記載の画像符号化装置において、
前記符号化部は、
前記予測誤差信号をそれぞれ異なった符号化方式で符号化する複数の符号化手段と、
前記各領域ごとに前記クラス識別信号に応じて前記複数の符号化手段のうち1つを選択する符号化制御手段と、
を有することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項14】 請求項11記載の画像符号化装置において、
前記予測部は、前記領域分割部から出力された画像信号に類似する過去の画像信号を前記複数のメモリから読み出す際に、その類似する画像信号を前記複数のメモリのうち前記階層化部からの前記クラス識別信号に対応したメモリから読み出すことを特徴とする画像符号化装置。

【請求項15】 請求項14記載の画像符号化装置において、
前記各メモリは、それぞれ過去の複数のフレーム分の画像信号を記憶し、
前記予測部は、前記各領域の予測信号を生成する際に、前記クラス識別信号に対応したメモリから前記各領域の所定数フレーム分の画像信号を読み出し、それらを合成した信号から予測信号を生成することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項16】 請求項11記載の画像符号化装置において、
前記符号化部は、前記各領域ごとに前記クラス識別信号に応じて符号化の時間間隔を変更する手段を有し、
前記メモリ制御部は、前記各領域ごとに前記クラス識別信号に応じて前記複数のメモリを更新する時間間隔を変更制御する手段を有することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項17】 請求項11記載の画像符号化装置にお

いて、

前記予測部は、

前記予測元画像信号の示す画像の領域に対して画素の補間を行うことにより、その領域の形状及び大きさを前記領域分割部から出力された画像信号の示す画像の領域の形状及び大きさに一致させる領域補間手段を有し、この領域補間手段によって得られた画像に基づいて前記各領域の現フレームの画像信号を予測することを特徴とする画像符号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、テレビ電話やテレビ会議などの画像通信機器やデジタルVTRなどの画像蓄積・記録機器などに用いられる画像符号化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】デジタル画像の伝送や記録の効率化のために、従来より様々な画像符号化技術が開発されている。

【0003】図9は、国際電信電話諮問委員会ITU-Tの勧告H. 261に示された従来の画像符号化装置を示すブロック図である。図9に示した装置において、まず符号化すべき入力デジタル画像信号101は、差分器21に入力される。差分器21は、この入力デジタル画像信号101と後述する予測信号136との差分をとり、その差分信号を予測誤差信号131として出力する。符号化部22は、予測誤差信号131を符号化して符号化データ132を出力する。符号化部22における符号化の方法としては、予測誤差信号を直交変換の一種であるDCT（離散コサイン変換）を用いて空間領域から周波数領域に変換し、DCTによって得られた変換係数を線形量子化する手法が前記勧告では採用されている。

【0004】前記符号化部22で得られた符号化データ132は2つに分岐され、一方は図示しない受信側復号装置に向けて送出され、他方は本装置内の復号部23に入力される。復号部23は、符号化部22と逆の動作を行い、符号化データ132より復号予測誤差信号133を求めて出力する。加算器24は、復号予測誤差信号133を予測信号136に加算することにより復号画像信号134を求め、出力する。復号画像信号134はフレームメモリ等のメモリ25に1フレーム分まとめて記憶される。メモリ25は記憶した復号画像信号を1フレーム分の遅延させ、前フレームの復号画像信号135として出力する。予測部26は、符号化すべき入力デジタル画像信号101と1フレーム前の復号画像信号135とを用いて動き補償予測を行い、予測信号136と動きベクトル137を出力する。そして、動きベクトル137は図示しない受信側復号装置に向かって送出され、予測信号136は前記差分器21および加算器24に送られる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の画像符号化装置は以上のように構成されており、符号化部は符号化する画像の内容に関わりなく1フレーム分の画像をほぼ一様に符号化するものであり、またメモリも画像の1フレーム分だけを保持し1フレームごとに書き換えられるものであったので、符号化の効率の向上が図れないという問題があった。

【0006】本発明は前述の問題点を解決するためになされたものであり、画像の内容に合わせて符号化を行い、またメモリの書き換えも画像の内容に合わせて行うことにより、符号化の効率を向上させる画像符号化装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】前述の目的を達成するために、請求項1記載の画像符号化装置は、入力画像を複数の領域に分割し、それら領域ごとに分別された画像信号を出力する領域分割部と、予め定められた基準に従って前記各領域が含まれるクラスを判定し、各領域のクラスを示すクラス識別信号を出力する階層化部と、前記領域分割部から出力された画像信号を符号化し、符号化データを出力する符号化部とを含み、前記各領域ごとに前記クラス識別信号に応じて前記符号化部の符号化制御パラメータが変更されることを特徴とする。

【0008】また、請求項10記載の画像符号化装置は、入力画像を複数の領域に分割し、それら領域ごとに分別された画像信号を出力する領域分割部と、予め定められた基準に従って前記各領域が含まれるクラスを判定し、各領域のクラスを示すクラス識別信号を出力する階層化部と、前記領域分割部から出力された画像信号をそれぞれ異なった符号化方式で符号化し、符号化データを出力する複数の符号化部と、前記各領域ごとに前記クラス識別信号に応じて前記複数の符号化部のうち1つを選択するスイッチ部とを含むことを特徴とする。

【0009】さらに、請求項11記載の画像符号化装置は、入力画像を複数の領域に分割し、それら領域ごとに分別された画像信号を出力する領域分割部と、予め定められた基準に従って前記各領域が含まれるクラスを判定し、各領域のクラスを示すクラス識別信号を出力する階層化部と、過去の画像信号を記憶する複数のメモリと、前記領域分割部から出力された画像信号に類似する画像信号を予測元画像信号として前記複数のメモリから読み出し、この予測元画像信号を用いて前記各領域の現フレームの画像信号を予測し、予測により得られた画像信号を予測信号として出力する予測部と、前記各領域ごとに、前記予測信号と前記領域分割部から得られる実際の現フレームの画像信号とから予測誤差信号を抽出して出力する予測誤差抽出部と、前記予測誤差信号を符号化して符号化データを出力する符号化部と、前記符号化部から出力される符号化データを復号して復号予測誤差信号

を出力する復号部と、前記各領域ごとに、前記復号予測誤差信号と前記予測信号とから復号画像信号を合成する信号合成部と、前記信号合成部から出力される前記各領域の復号画像信号を、前記階層化部からの前記クラス識別信号に基づいて前記複数のメモリに振り分けて記憶することにより、前記複数のメモリの記憶内容を更新するメモリ制御部とを含むことを特徴とする。

【0010】

【作用】請求項1記載の構成によれば、分割された各領域の画像信号は、それぞれの領域のクラスに応じた符号化制御パラメータを用いて符号化される。クラスが低いすなわち重要度が低いと判定された領域の符号化データ発生量が小さくなるように、符号化部の符号化制御パラメータを制御することにより、符号化の効率を向上させることができる。

【0011】ここで、領域分割部における領域分割及び階層化部におけるクラス判定は、画像のエッジに基づく方法、画像のアクティビティに基づく方法、画像の動きデータに基づく方法などによって行うことができる。

【0012】また、符号化制御パラメータとしては、符号化を行う時間間隔や符号化時の量子化精度、サブサンプリング率、符号化データの発生量のしきい値などを用いることができる。これらのパラメータを階層化部で得られたクラス識別信号に基づいて制御することにより、重要度の低い領域の符号化データの発生量を低減することができる。

【0013】また、請求項10記載の構成によれば、分割された各領域の画像信号は、それぞれの領域のクラスに応じた符号化部によって符号化される。各符号化部は、それぞれ精度の異なる復号信号を得ることができる異なった符号化方式により符号化を行う。そして、クラスが低い領域の画像信号は精度の低い符号化方式の符号化部で符号化することにより、符号化データの発生量を低減することができる。さらに、請求項11記載の構成では、予測の際に用いる過去の画像信号を領域ごとにその領域のクラスに対応したメモリに振り分けて記憶するとともに、予測部において予測に用いる予測元画像信号として、符号化対象となる各領域の画像信号に類似した画像信号をメモリから読み出して用いる。

【0014】予測元画像信号を階層化部からのクラス識別信号に対応したメモリから読み出す構成とすることにより、予測元画像信号の探索に要する時間を低減することができる。

【0015】また、各領域ごとに符号化の時間間隔をその領域のクラスに応じて変更するとともに、メモリの更新間隔をそれに応じて変更することにより、符号化データの発生量の低減やメモリ書き換え作業の負担軽減を図ることができ、符号化の効率を向上させることができる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0017】図1は、本発明に係る画像符号化装置の第1の実施例を示すブロック図である。図に示したように、符号化すべき入力デジタル画像信号101は、まず領域分割部1に入力される。領域分割部1は、フレームメモリ等の画像信号記憶用メモリを有し、1フレーム分の入力デジタル画像信号101を用いてそのメモリ上に入力画像を構成し、構成された入力画像を、例えば画像中に含まれる特定の形状等に注目して、複数の領域に分割する。

【0018】領域分割の手法としては、例えば画像記憶用メモリ上に構成された入力画像に対して微分演算等を行うことにより、入力画像のエッジを検出し、入力画像のうちエッジによって囲まれる部分を1つの領域とするという方法を用いることができる。例えば、本装置をテレビ会議に適用する場合、入力画像として図2のような人物と背景とからなる画像が与えられるのが一般的であるが、これをエッジ検出により領域分割することにより、動きのある人物の領域201、静止している人物の領域202、及び背景や前景を構成する机の領域203、絵画の領域204、時計の領域205、壁206の領域とに分割することができる。

【0019】なお、エッジによって領域分割を行う場合には、例えば人物の顔画像を例に挙げると、顔を表すエッジに囲まれた領域の中には目、鼻、口等のエッジに囲まれた領域が検出されるが、これら顔領域内部の領域については、これを別々の領域に分けずに顔の領域に統合して顔全体として一つの領域として取り扱うこともできる。この場合、符号化時において細かい領域ごとの処理を行わずに済むので、符号化の効率が上がる。このときの領域の統合は、パターン認識等の手法によって行う。すなわち、パターン認識等により、ある領域が顔を示す領域であると判定された場合、その領域内にあるエッジの囲む領域を独立した領域に分割せずに顔全体で1つの領域にまとめる。

【0020】この領域分割が終了すると、領域分割部1は、入力デジタル画像信号101に領域分割情報が付加された画像信号102を出力する。この画像信号102は、領域分割部1のメモリ上の画像データを、分割された領域ごとに順番に出力したものとなる。すなわち、図2を例にとると、まず人物201の領域の画像データが画像信号として出力され、次に人物202の領域の画像データが画像信号として出力されるといった具合に、各領域の画像データが順次出力される。この場合、各領域の画像信号には、その画像信号が画面上のどの部分に当たるかを示すアドレス情報を付加する。また、この他にも画像信号102としては、例えば入力デジタル画像信号101と同様に、領域分割部1のメモリ上の画像を走査線に沿って左上から右下にかけて出力してもよく、こ

の場合にはそれぞれの画像信号がどの領域に含まれるかを示す識別情報をオーバーヘッド情報として付加する。

【0021】このようにして得られた領域分割情報を含んだ画像信号102は、2つに分岐され階層化部2及び符号化部4に入力される。

【0022】階層化部2は、領域分割部1と同様にフレームメモリ等の画像記憶用メモリを有し、領域分割部1から出力された画像信号102を用いてそのメモリ上に各領域の画像を構成し、構成された各領域の画像に基づいて、画像全体における各領域の重要度を判定し、その重要度に応じて各領域をクラス分けする。

【0023】この際、画像信号102が各領域ごとに順番に出力される方式である場合、階層化部2のメモリ上には各領域の画像が順番に形成され、メモリ上に画像形成される順番に各領域の重要度が判定され、クラス分けされる。また、入力画像信号に領域を示すオーバーヘッド情報を付加して、通常の走査順序に従って出力する方式の場合、階層化部2のメモリ上にすべての領域の画像を形成してから、各領域ごとに重要度を判定する。

【0024】画像領域の重要度は、画像を見る人がその画像中において注目をする度合いが大きな領域ほど高くなるが、その基準は当然ながら装置が適用される対象によって異なる。例えばテレビ会議では、人物の重要度が高く、背景や前景となる机や壁等の静物の重要度は低い。また、同じ人物でも、発言中の（すなわち動きのある）人物のほうが重要度は高いと言える。従って、図2に示した例では、例えば各領域の3つのクラスにクラス分けする場合、人物領域201を最も重要度の高いクラス1にクラス分けし、人物領域202はその次のクラス2にクラス分けし、机や壁の領域を最も重要度の低いクラス3にクラス分けすることができる。この他にも、重要度を示す指標としては、画像中における領域の動きの大きさや動きの頻度なども考えられる。この場合、動きの大きい領域、動きの頻度の多い領域ほど重要度が高くなる。このような重要度の判定基準は、装置が適用される対象等に応じて適宜設定する。

【0025】例えば、前述したエッジ検出による領域分割を行う場合には、階層化部2は各領域のエッジの形状に対してパターン認識等を行うことにより、人物の領域とそれ以外の背景の壁等の領域とに分別し、さらに現フレームと前フレームとの間の各領域の動きの情報を加味することにより発言中の人物の領域とそうでない人物の領域とを分別する。そして、発言中の人物の領域は最も重要度の高いクラス1に、人物以外の各領域は最も重要度の低いクラス3にといった具合にクラス分けを行う。

【0026】階層化部2は、このようにして各領域のクラス分けを行い、各領域のクラスを示すクラス識別信号103を符号化部4に対して出力する。

【0027】符号化部4は、領域分割部1からの領域分割情報を含んだ画像信号102を、PCMやDPCM等

により符号化し、符号化データ105を出力する。この符号化の際に、符号化部4には、前記階層化部2からのクラス識別信号103が各領域ごとに画像信号102に同期しながら入力される。符号化部4では、このクラス識別信号103に応じて、各領域の画像信号102を符号化する際の符号化制御パラメータを変更しつつ符号化を行う。

【0028】符号化制御パラメータには、例えば符号化を行う時間間隔がある。階層化部2からのクラス識別信号103に応じて、重要度の低いクラスほど符号化の時間間隔を大きくする。すなわち、重要度の高いクラス1に含まれる領域の画像信号は毎フレーム符号化を行い、以下重要度が低くなるにつれてクラス2の領域は数フレームに1回の符号化、クラス3の領域は数十フレームに1回の符号化というように符号化の時間間隔を広げて符号化の頻度を間引いていく。これにより、画面全体を一樣に符号化する場合に比べて符号化データの発生量を低く抑えることができ、符号化の効率を向上させることができる。各クラスの符号化の時間間隔は、画像の品質と符号化の効率のトレードオフを考慮して適宜決める。

【0029】ここで、例えばテレビ会議等においては、画像として必要な情報が人物の様子だけで、背景等の様子を特に必要としない場合が考えられるが、このような場合には、クラス1および2の人物領域のみを符号化し、クラス3の背景等の領域の画像信号の符号化を停止してしまうという方法も考えられる。これにより、符号化データの発生量をさらに低減することができる。なお、この場合復号装置においては、背景等の領域の符号化データが得られないので、背景等の領域には例えばブルーバック信号を出力したり、あるいは予め記憶しておいた背景画像を出力したりすることにより復号画像を得る。

【0030】また、符号化制御パラメータとしては、符号化の時間間隔のほかに、符号化部4で符号化を行う際の量子化精度を用いることもできる。すなわち、階層化部2からのクラス識別信号103に応じて、重要度の高いクラスの領域は量子化精度を細かくして画像の細部まで再現できるように符号化し、逆に重要度の低いクラスの領域では量子化精度を粗くすることによって符号化データの発生を抑制する、これにより、重要度の大きい領域の画像の品質を維持しつつ、全体として符号化データの発生量を低減することができる。

【0031】この他にも、符号化制御パラメータとして、画像信号を符号化する際のサブサンプリング率を変更するという方法も考えられる。これを、図3を参照して説明する。図3において、丸印A1～D4はそれぞれ画像中の画素を表すものとする。そして、重要度の高いクラスの領域を符号化する際には、すべての画素に対応する画像信号を符号化する。すなわち、図3における画素A1～D4をすべて符号化する。逆に重要度の低い領

域を符号化する際には、例えば画素を水平方向、垂直方向ともに2つに1つの割合でサブサンプリングを行い、画素B1～B4、C1～C4、D1～D4を間引いて、画素A1～A4に対応する画像信号のみを符号化する。このようにして、重要度の低い領域ほど画素の間引きの度合い（サブサンプリング率）を大きくすることにより、画像全体としての符号化データ発生量を小さくすることができる。なお、間引きの度合いはクラスの重要度に応じて適宜設定する。

【0032】また、符号化制御パラメータとして、符号化データ発生量のしきい値を変更することも可能である。すなわち、符号化部4においてクラスごとに符号化データ発生量のしきい値（上限値）を定めておき、そのしきい値を越えると符号化を停止するような制御を行う。例えば、重要度の高いクラスに 대해서는符号化データ発生量しきい値を大きな値に設定してすべての画像信号が符号化できるようにする。逆に、重要度の低いクラスに対してはそのしきい値を小さく設定し、符号化データの発生量がしきい値に達したらそれ以降の信号の符号化を停止する。このしきい値は重要度が低いクラスほど小さくなるように設定する。これにより、重要度の高い領域の画像の品質を維持しつつ、画像全体の符号化データ発生量を低減することができる。

【0033】なお、この場合、復号側の装置では、符号化を打ち切られた以降の画像に関するデータが得られないが、この部分は前フレームの画像をそのまま用いるなどして全体の画像を形成する。

【0034】このように、本実施例によれば、符号化対象の画像を領域分割し、分割された領域を重要度に応じてクラス分けし、各領域の画像信号を符号化する際にその領域のクラスに応じて符号化時の制御パラメータを変え、重要度の低い領域の符号化データの発生量を低減することにより、画像全体の符号化効率を向上させることができる。

【0035】なお、本実施例では、領域分割を画像中のエッジにより行い、そのエッジの形状に基づいてクラス分け（階層化）を行ったが、これ以外にも様々な領域分割、クラス分けの手法が考えられる。

【0036】例えば、領域分割およびクラス分けには、エッジ検出に似た手法であるテクスチャ解析を用いることができる。テクスチャ解析とは、例えば縦縞模様の領域と横縞模様の領域とを分割するというように、画像を一定の構造（テクスチャ）を持った領域単位に分割する手法である。壁や机等はこういった一定の構造（模様）を持っていることが多いので、テクスチャ解析を行うことにより、背景の壁等の領域とそれ以外の領域といった具合に領域分割を行うことができる。そして、得られた各領域に対して、その形状やテクスチャに関するパターン認識を行うことにより、クラス分けを行う。

【0037】なお、エッジ検出やテクスチャ解析などの

手法は、画像の内容に応じた1画素（あるいは、たかだか数画素）からなる輪郭線に囲まれる可変形状の領域に分割する分割手法であるが、このような可変形状の領域からなる画像だけでなく、従来のような一定の大きさのブロック単位からなる画像を分割して処理する場合にも本発明は有効である。すなわち、この場合は、領域分割部の前にブロック化部が設けられ、画像信号はブロック化部にて一定の大きさの（例えば、 8×8 画素）ブロック単位に分割される。そして、領域分割部1は、分割されたブロックのうち互いに類似する画像信号を有するブロックをまとめて一つの領域とする。そして、階層化部では各領域の形状や模様等に対してパターン認識などを行うことにより、各領域がそれぞれ人物を表しているのか、背景を表しているのか、などの判別を行ってクラス分けをする。このようにブロック単位に分けた場合には、DCTなどといったブロックベースの符号化手法を用いることができる。

【0038】また、画像信号のアクティビティに基づいて領域分割及びクラス分けを行うこともできる。アクティビティとは画像信号の変化の度合いのことであり、例えば、画像信号の平均値からの自乗誤差、すなわち分散などを用いる。より具体的には、画像を一定の大きさのブロック（例えば、 8×8 画素）に分割して、各ブロックごとに画像信号の平均値とその平均値からの分散を求め、それらの値を元に領域分割やクラス分けを行う。例えば、背景の壁等の画像は一定のパターンからなっている場合が多いので、同じ平均値と分散値を持つブロックは壁等であるとして1つの領域にまとめ、重要度の低いクラスにクラス分けする。また、人物の輪郭等のエッジを含むブロックでは分散値、すなわちアクティビティが大きくなるので、このようなアクティビティの大きいブロックで囲まれる部分を一つの領域としてとらえて領域分割を行い、その領域の形状等に対してパターン認識を行うことにより人物の領域であるかを判定し、その判定にしたがってクラス分けを行うこともできる。

【0039】また、過去のフレームの画像データを用い、時間情報を利用した領域分割及びクラス分けを行うことも可能である。すなわち、過去のフレームの画像データをメモリの記憶しておき、この過去フレームの画像と入力された現フレームの画像とを比較し、画像中の各部分の動きを検出する。そして、動きのあった部分、静止している部分とに領域を分割する。そして、動きのあった領域は重要度が高いクラスにクラス分けし、動きのなかった領域は重要度の低いクラスにクラス分けする。ここで、単に動きの有無で領域分割するだけでなく、動きの大きさがほぼ等しい部分を一つの領域としてまとめることもできる。この場合、各領域の動きの大きさに従って、例えば動きが大きい領域ほど重要度の高いクラスにクラス分けする。

【0040】画像の動きによって領域分割を行う場合、

動きの大きさに基づいてクラス分けをする他に、動きの頻度を用いてクラス分けすることもできる。すなわち、階層化部において動きの情報を複数フレーム分記憶しておき、各領域の複数フレームにわたる動きの頻度を求め、動きの頻度が大きい領域ほど重要度の高いクラスにクラス分けする。このように、複数フレームにわたった動きの履歴を用いることにより、一時的に静止している領域に対して重要度を落とすことなくクラス分けすることができる。

【0041】次に、本発明の第2の実施例について説明する。図4は、第2実施例を示すブロック図である。

【0042】前述の第1実施例は、各領域の符号化時に、その領域のクラスに応じて1つの符号化部の符号化制御パラメータを変える構成であったが、これに対し本実施例は、異なった符号化方式の複数の符号化部を用い、各領域のクラスに応じて符号化部を選択する構成となっている。

【0043】図4において、領域分割部1および階層化部2の動作は第1実施例の場合と同様である。

【0044】符号化部4a、4bおよび4cは、それぞれ異なった符号化方式を採用したものである。例えば、符号化部4aは、PCMやDPCMのような、符号化データの発生量は多くなるが無歪みで復号信号が得られる符号化を行う。符号化部4bは、量子化など、符号化データの発生量をある程度低減するような符号化を行う。また、符号化部4cは、領域内の画素レベルの平均値のみを出力するなどというような非常に粗い符号化を行う。

【0045】各領域の符号化の際には、その領域の画像信号102に同期したクラス識別信号103がスイッチ部6に与えられる。スイッチ部6は、そのクラス識別信号103に従って、各領域の画像信号102がその領域のクラスに応じた符号化部に入力されるようにスイッチを切り換える。例えば、画像信号102の領域が動いている人物等の重要度の最も高いクラスである場合には、復号側で高品質の画像が得られる符号化部4aで符号化し、符号化データ105aを得る。また、静止している人物などの中間の重要度のクラスに含まれる領域の場合は、符号化部4bで符号化を行い、符号化データ105bを得る。更に、背景など、復号側での信号が入力信号と大きく異なってもよいような重要度の低いクラスの領域の場合は、符号化部4cで符号化して符号化データ105cを得る。

【0046】このように、本実施例では、重要度の低い領域の符号化データ発生量を低減することにより、符号化の効率を向上させることができる。

【0047】なお、本実施例では、領域が3段階のクラスに分けられる場合について説明したが、その他の段階数に分ける場合には、その段階の数と同数の異なった符号化方式の符号化部を設ければよい。

【0048】また、符号化部の数は、必ずしもクラスの数と一致している必要はなく、第1実施例のような符号化制御パラメータの変更を併用して、符号化部の数を少なくすることも可能である。すなわち、3つのクラスに対して2つの符号化部を設け、符号化部のうち1つを2つのクラスに対応させて、その符号化部においてクラスに応じて符号化制御パラメータを変える。これにより、同様の効果を得ることができる。

【0049】さらに、各符号化部4a~4cにおける符号化方式は、先に例示したものに限られるものではなく、各クラスに要求される復号画像の品質や、符号化データ発生量の許容量に応じて、各クラスごとに適切な方式を用いてもよい。

【0050】次に、本発明の第3の実施例について図面に基いて説明する。図5は、第3実施例の構成を示すブロック図である。

【0051】本実施例は、フレーム間予測を用いた符号化に、各領域のクラスに応じた制御を適用したものである。フレーム間予測による符号化とは、周知のように、メモリに記憶された過去のフレームの画像より現フレームの画像を予測して予測信号を生成し、その予測信号と入力された実際の画像信号とから、例えば差分をとる等の方法により予測誤差信号を求め、その予測誤差信号を符号化して出力するものである。この場合、復号側にも同様の予測信号を求めるための装置が設けられ、復号側ではその予測信号に符号化側から送られてきた予測誤差信号を加えることにより復号信号を形成する。

【0052】さて、図5において、領域分割部1および階層化部2の動作は第1実施例の場合と同様である。

【0053】本実施例では、複数のメモリ（フレームメモリ等）10a、10b、10cが設けられ、各メモリにはそれぞれ特定のクラスの画像が記憶される。すなわち、図5の構成は、領域が3つのクラスにクラス分けされる場合の例を示している。以下、便宜上、メモリ10aを最も重要度の高いクラスの領域のためのメモリとし、メモリ10bを中間のクラスのためのメモリとし、メモリ10cを最も重要度の低い領域のためのメモリとする。この場合、例えば図2に示したような画像を符号化する場合には、図6に示すように、メモリ10aには動いている人物の領域201のデータが記憶され、メモリ10bには静止している人物の領域202のデータが記憶され、メモリ10cには前景や背景の机203、絵画204、時計205、壁206等のデータが記憶される。

【0054】このメモリ10a~10cの内容は、入力画像信号を符号化した後に復号して得られる画像であり、過去のフレームの画像を表しており、毎フレームごと、あるいはある一定間隔のフレームごとに更新されるが、この過程については後述する。

【0055】領域分割部1で分割された各領域の画像信

号102を符号化する際に、予測部12は各領域の画像信号102に類似する画像信号をメモリ10a~10cから探索する。すなわち、本実施例では、領域分割部1からは分割された各領域の画像信号102が領域ごとにまとめて順次出力され、予測部12では、その各領域の画像信号のまとまりとメモリ10a~10cに記憶された各領域の画像データ（画像信号）のまとまりとを比較することにより、符号化すべき各領域と類似した画像をメモリ内の画像から見付ける。この比較は、例えば符号化対象となる領域の画像信号102とメモリ内の各画像データとの差分をとり、その差分信号が最も小さくなるメモリ内の画像データを類似画像とする等の方法が考えられる。

【0056】このようにして、メモリを探索することにより得られた類似画像信号は、予測部12において予測元画像信号として用いられる。すなわち、予測部12は、その予測元画像信号を元に所定の予測関数を用いて予測を行い、予測信号112を生成する。この予測信号の生成は、領域分割部1で分割された領域ごとに行われる。この予測信号112は、予測誤差抽出部14および信号合成部17に向かって出力される。また、予測部12は、予測信号112と同時に予測に用いた類似画像の記憶されていたメモリの番号、およびその類似画像のメモリ上のアドレスを示す信号114を復号側に向かって出力する。復号側には、この画像符号化装置と同様の予測部や3つのメモリ等が設けられており、このメモリ番号やアドレスを示す信号114は、復号側で予測信号を生成する際に用いられる。

【0057】予測誤差抽出部14は、各領域ごとに、画像信号102と予測信号112とから予測誤差信号116を抽出する。予測誤差信号116の抽出方法としては、単純に画像信号102と予測信号112との差分をとってもよいし、両者に所定の重み付けを行ってから差分を取ってもよい。

【0058】予測誤差信号114は符号化部4にて所定の符号化方式により符号化される。そして、符号化部4からは予測誤差信号を符号化した符号化データ105が出力される。

【0059】そして、復号部16は、符号化部4から出力された予測誤差信号の符号化データ105を、符号化部4と逆の動作を行って復号し、復号予測誤差信号120を出力する。復号予測誤差信号120は、信号合成部17にて前述の予測信号112と合成される。これにより、復号画像信号122が生成される。合成の方法としては、単純に加算する方法や両者にそれぞれ重みをつけてから加算する方法などがあり、これらは予測誤差抽出部14における予測誤差の抽出方法に依存する。

【0060】復号画像信号122は、メモリ制御部18に入力される。メモリ制御部18は、階層化部2から出力されるクラス識別信号103に応じて、復号画像信号

122が各領域の信号ごとにその領域のクラスに対応するメモリに対して入力されるようにスイッチを切り換える。そして、メモリ10a~10cの記憶データは復号画像信号122が入力されるごとに更新される。

【0061】この更新の際、画像動きがない背景等の領域が記憶されるメモリ（本実施例ではメモリ10c）として、記憶データを新たに入力された復号画像信号に単純に書き換える形式のものではなく、過去の記憶データに新たに入力された復号画像信号を重ねて（上書きして）記憶する形式のメモリを用いることもできる。

【0062】この場合、例えば、図2に示した画像において、人物201が移動した場合を想定すると、人物201が動くことにより画像中の背景の各部分が見え隠れし、これにより背景の各領域の画像データを記憶するメモリ10cの内容が更新される際に、メモリ10cに記憶される背景領域は順次広い部分をカバーすることになる。従って、例えばあるフレームにおいて、画面中で人物201が動いてもともとその人物が居た後ろの部分の背景が現れた場合を考えると、この構成によれば、復号側が本装置と同じメモリ内容を持っている場合は、符号化装置からは新たに現れた背景領域のアドレス情報を送るだけで、復号側はそのメモリから壁や絵の画像データを読み出して画像を形成することができる。従って、一旦符号化側および復号側の双方のメモリにおいて背景の全画像が形成されてしまうと、以降は符号化側からは符号化データを送出する必要はなくなり、単にアドレス情報を送出するだけで足りるようになる。従って、符号化データの発生量は順次低減されていくことになる。

【0063】なお、ここでは符号化部4は各領域ごとの予測誤差信号116をすべて一定の符号化制御パラメータで符号化していたが、第1実施例と同じように、階層化部2からのクラス識別信号103信号によって符号化部4の符号化制御パラメータを変更制御する構成にすることもできる。これにより、符号化の効率はさらに向上する。

【0064】また、本実施例では、1つの符号化部しか設けられていないが、第2実施例と同様に、符号化方式の異なる複数の符号化部を設けて、階層化部2からのクラス識別信号に応じて、各領域ごとに符号化を行う符号化部を変更する構成としてもよい。ここで、あるクラスの領域の符号化を行う符号化部が予測誤差演算を行わない方式の符号化部であった場合、予測を行わないので対応するメモリは不要となる。

【0065】また、本実施例では、予測部12は予測信号112を生成する際に、入力された現フレームの領域分割された画像信号102に類似する画像データをすべてのメモリから探索していたが、階層化部2からのクラス識別信号103によって予測部12を制御して各領域のクラスに対応したメモリのみを探索するような構成としてもよい。この場合は、類似画像データの探索が容易

になるため、符号化の効率を向上させることができる。

【0066】さらに、本実施例では、メモリの内容は、符号化部4および復号部4で信号の符号化・復号が行われる度に書き換えられるものであったが、メモリの書き換えを予め設定された時間間隔で行うような構成とすることもできる。すなわち、重要度の高いクラスに対応するメモリは頻繁にメモリ内容を書き換えるようにし、重要度の低いクラスほどメモリ書き換えの時間間隔を大きくする。これにより、メモリ更新の処理が迅速化される。

【0067】ここで、テレビ会議などにおいて背景情報が特に必要でない場合は、背景情報を記憶するメモリの書き換え間隔を無限大にする、すなわち書き換えを行わないような構成とすることも可能である。この場合は、背景情報のメモリには予め背景情報を記憶しておく必要がある。例えば、テレビ会議では会議が始まる前に、予め背景情報をメモリに記録しておくなどの方法で実現できる。図7は、このような構成の装置のブロック図を示したものであり、この装置は復号画像信号122がメモリ10cに入力されない点で図5の装置と異なる。

【0068】また、本実施例は、予測時にメモリから最も類似した画像信号を1つだけ探索して予測に用いるものであったが、本実施例をISOのMPEG(Moving Picture Experts Group)で勧告されたMPEG1という規格に適用する場合には、類似した画像信号をメモリから複数個読み出して、それらを合成できる構成とすることも可能である。MPEG1では、連続するフレームを時系列に沿って順番に符号化するのではなく、例えば1番目のフレームを符号化した後、次に4番目のフレームを符号化し、その後に2、3番目のフレームを符号化するというように符号化順序を入れ替える方法を採用している。この方法によれば、1番目と4番目のフレームの情報をを用いて、例えばそれらの加算平均等をとることにより2番目および3番目のフレームの画像に近い画像情報を得ることができ、これをもとに予測を行うことにより、予測誤差信号の電力をより小さく、すなわち符号化データの発生量をより小さくする事ができる。本実施例において、各メモリ10a~10cを複数フレーム分の画像データがフレームごとに記憶できるようなものとするれば、本実施例の装置をこのような規格にも適用することができる。

【0069】なお、本実施例において、予測部12において、メモリ10a~10cから読み出してきた予測元画像信号の示す画像領域の形状やサイズが、符号化対象である画像信号102の領域の形状やサイズと異なっている場合は、内挿・外挿補間を行って、予測元画像信号の領域の形状やサイズを画像信号102の領域の形状やサイズに合わせてから予測を行うと言うこともできる。予測元画像信号と画像信号102とは、1フレーム分（あるいは数フレーム分）時間がずれているので、同じ

対象を示した画像でも形状やサイズが異なってくることがある。ここで、予測部12において形状やサイズの異なった予測元画像信号を用いて予測を行うと、予測誤差信号の電力が大きくなり、ひいては符号化データの発生量の増加につながる。そこで、ここでは、予測元画像信号の示す画像の領域に内挿・外挿により補間して画像信号102の領域と等しい形状およびサイズの画像信号を形成し、これをもとに予測を行うようにする。図8は、補間の様子を説明するための図であり、符号化対象である画像信号102の領域の輪郭が図8(B)の太線で示されており、これに対応するメモリ中の類似画像信号

(予測元画像信号)の領域の輪郭は図8(A)の太線で示されている。なお、図において白抜き丸印、黒丸印はそれぞれ画素を表しているものとし、特に黒丸印はメモリ中の類似画像信号の領域に含まれる画素を表しているものとする。このような場合において、予測を行う場合、(B)の斜線部の画素の部分の情報は(A)から直接得ることができないので、外挿予測を行う。単純な方法を採用するのであれば、(A)の領域の端点の画素と同じ値をそのまま外側に拡張するという方法が適用できる。また、斜線部の各画素の値を、領域の中心部からその画素までの距離に比例した値にすることにより補間を行う方法を用いることもできる。ここでは、類似画像信号の領域が拡張される場合を説明したが、縮小される場合も同様である。いずれにしても、このように補間を行って、予測元画像信号の示す領域の形状やサイズを、符号化対象の領域の形状やサイズに一致させてから予測を行うことにより、予測誤差信号を小さくすることができ、従って符号化データの発生量を低減することができる。

【0070】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、入力画像を画像の内容にしたがって領域分割し、分割さ

れた領域を視覚上の重要性に応じてクラス分けを行い、各領域の符号化を行う際にその領域のクラスに応じて符号化制御パラメータや符号化方式を変えて視覚上重要でない領域の符号化データの発生を抑制することにより、視覚上重要な領域の画像の品質を維持しつつ、符号化データの発生量を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る画像符号化装置の第1実施例を示すブロック図である。

【図2】画像符号化装置に対する入力画像の一例を示す図である。

【図3】サブサンプリングの説明をするための図である。

【図4】本発明に係る画像符号化装置の第2実施例を示すブロック図である。

【図5】本発明に係る画像符号化装置の第3実施例を示すブロック図である。

【図6】第3実施例におけるメモリ10a~10cのメモリ内容を説明するための図である。

【図7】第3実施例において1つのメモリを更新を行わないものとした場合のブロック図である。

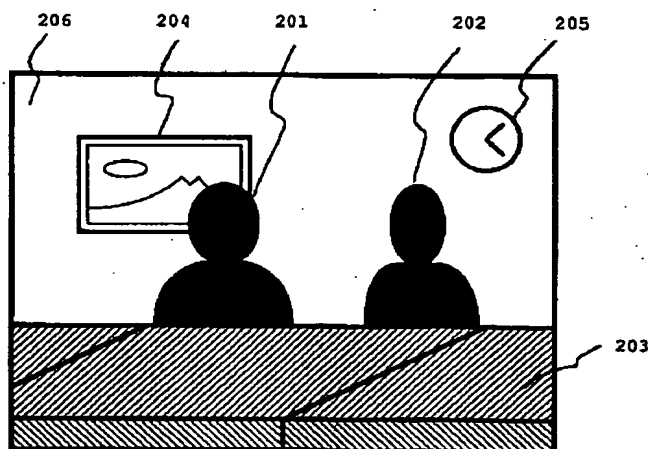
【図8】第3実施例において、メモリから読み出された類似画像信号に対する補間を説明するための図である。

【図9】従来の画像符号化装置のブロック図である。

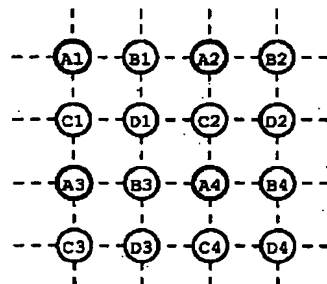
【符号の説明】

- 1 領域分割部
- 2 階層化部
- 4 符号化部
- 101 入力デジタル画像信号
- 102 領域分割された画像信号
- 103 クラス識別信号
- 105 符号化データ

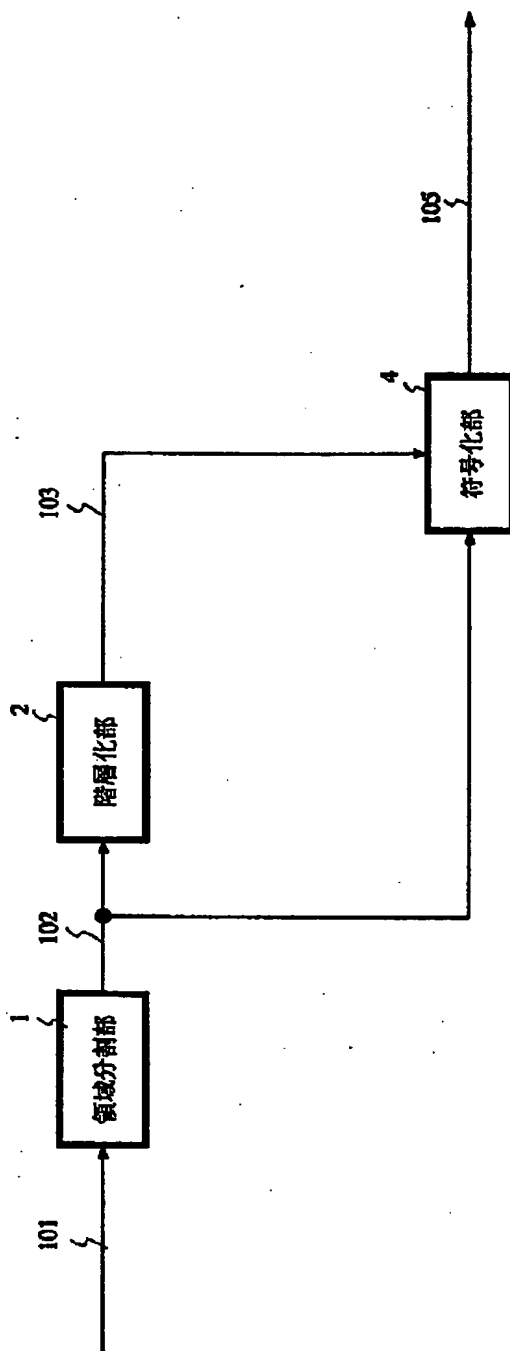
【図2】



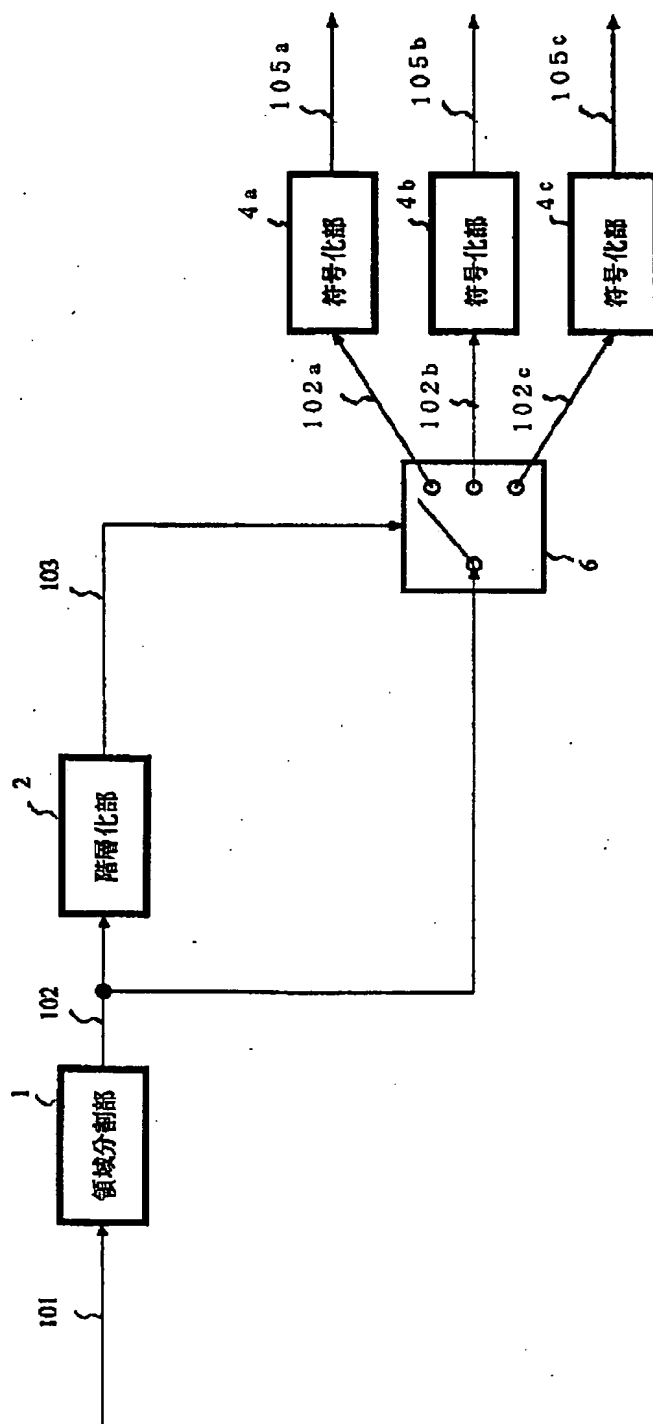
【図3】



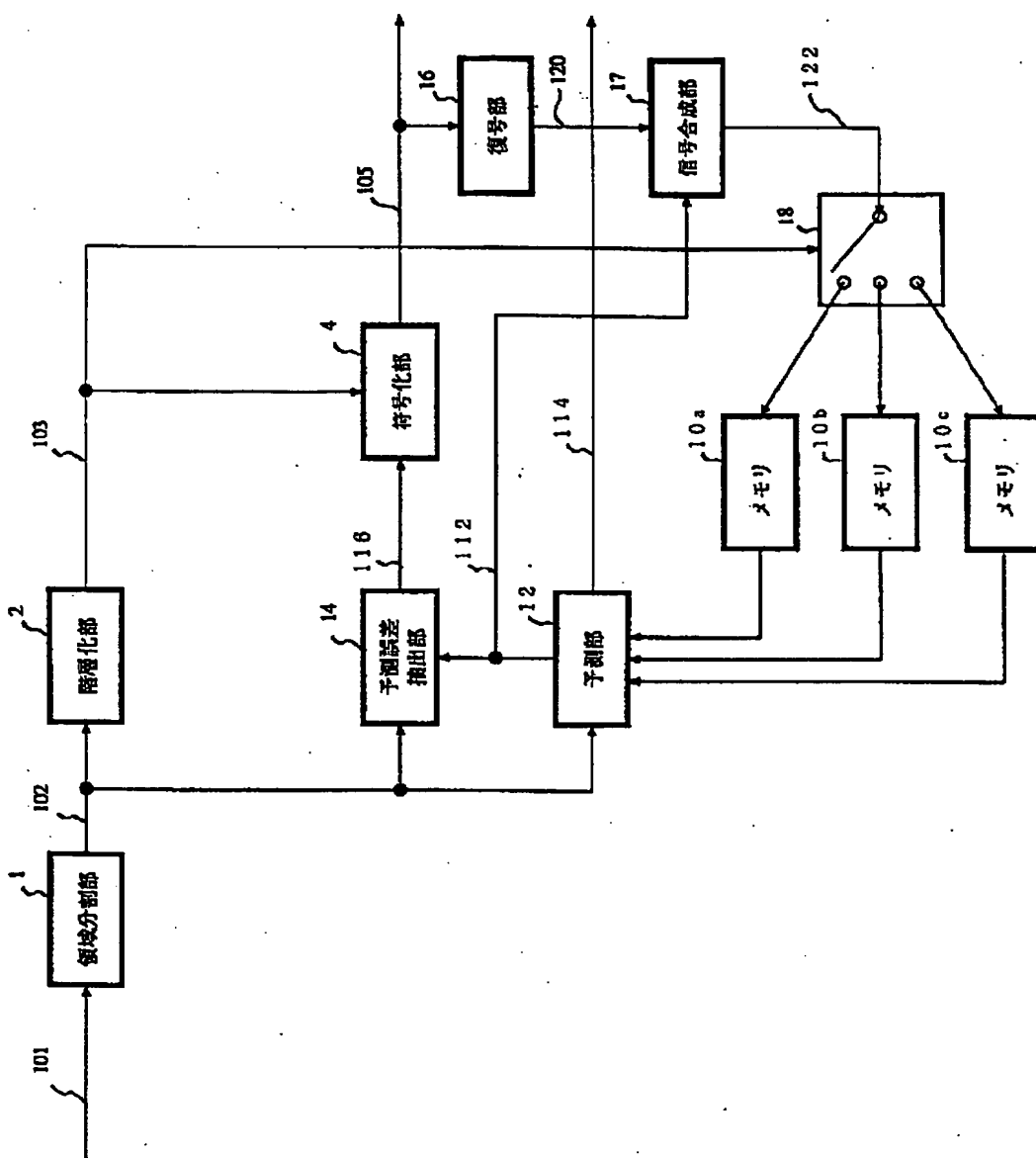
【図1】



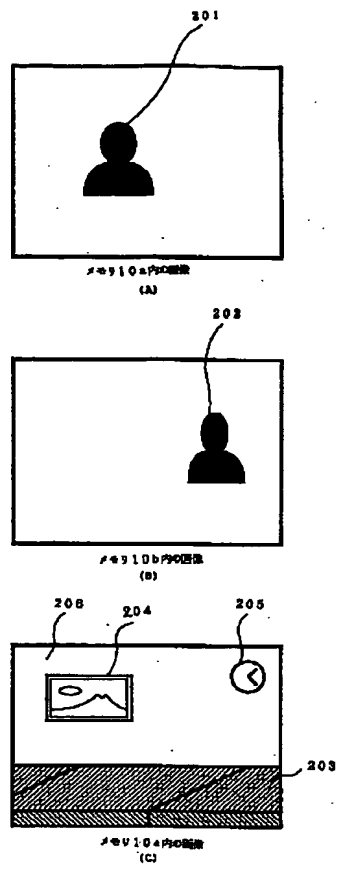
【図4】



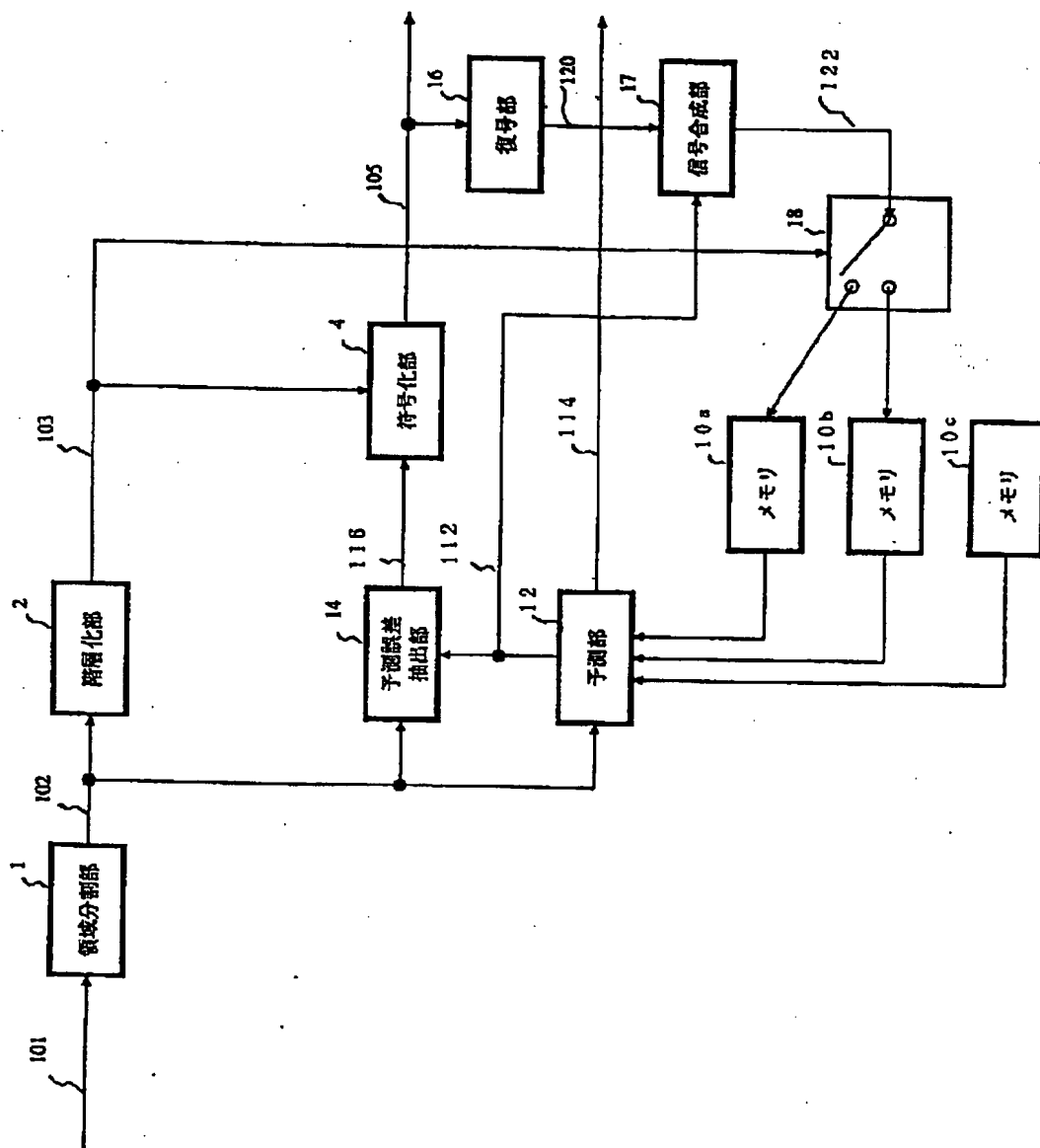
【図5】



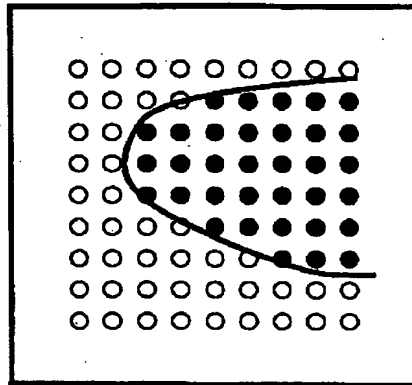
【図6】



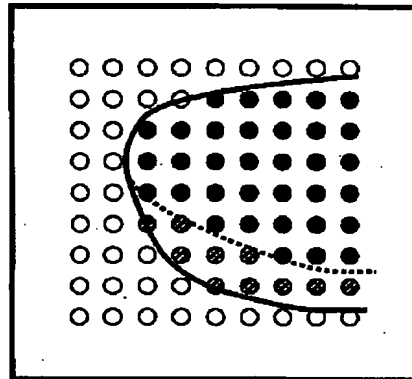
【図7】



【図8】



(A)



【図9】

